



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

J1017 U.S. PTO  
09/998321



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99110608.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 d r B sch inigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 99110608.9  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 02/06/99  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
PIRELLI PNEUMATICI Società per Azioni  
20126 Milano  
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

System for checking the air pressure in the tyres of a motor vehicle

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

B60C23/04, B60C29/04

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

See for original title of the application  
page 1 of the description.

## "SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLA PRESSIONE DELL'ARIA DEI PNEUMATICI DI UN AUTOVEICOLO"

La presente invenzione si riferisce ad un sistema e ad un metodo per il controllo della pressione di gonfiamento del pneumatico, ad una ruota pneumatica e ad una camera d'aria comprendenti dispositivi per il controllo della pressione di gonfiamento del pneumatico.

La ruota è l'elemento di collegamento fra veicolo e strada; essa assolve il compito di fornire un sostentamento di tipo pneumatico al veicolo ed al suo carico e di garantire, tramite il pneumatico, un adeguato comportamento su strada.

Il sostentamento del veicolo viene fornito dal volume d'aria in pressione contenuto all'interno della ruota; a questo scopo una fra le soluzioni adottate consiste nell'uso di una camera d'aria, inserita fra pneumatico e cerchio, gonfiata con aria in pressione immessa nella camera tramite una valvola di gonfiamento sporgente all'esterno della ruota.

Più precisamente, la ruota comprende un pneumatico delimitante una cavità toroidale, montato su un corrispondente cerchio, che presenta una superficie di base provvista di un canale centrale e di due sedi tallone, su cui appoggiano in battuta i talloni del pneumatico, ciascuna assialmente delimitata fra una superficie radiale d'estremità (balconata) in posizione assialmente esterna ed un rilievo anulare assialmente interno, di contrasto.

La camera d'aria, inserita fra pneumatico e cerchio, comprende un corpo tubolare dilatabile in forma torica, generalmente in materiale elastomerico, gonfiabile attraverso una relativa valvola di gonfiaggio.

La valvola di gonfiaggio della camera d'aria usualmente comprende una base per il collegamento con la camera d'aria ed un involucro cilindrico (gambo), fissato alla base, al cui interno è disposto il meccanismo di attivazione per le operazioni di gonfiamento e sgonfiamento.

La richiedente ha depositato la domanda di brevetto Europea N°

98830079.4 nella quale è descritta una camera d'aria, caratterizzata dal fatto di avere la valvola necessaria al suo gonfiamento e degonfiamento priva di qualsiasi elemento di collegamento con l'ambiente esterno passante attraverso il cerchio.

- 5 In particolare, la valvola esercita tre funzioni, cioè permette il gonfiamento, lo sgonfiamento rapido e la taratura al valore di pressione desiderato della camera.

Un pneumatico non correttamente gonfiato riduce l'efficienza del veicolo; produce, in particolare, un aumento dei consumi di carburante,  
10 un degrado delle prestazioni di comportamento, maggiore usura del pneumatico, solo per citare gli inconvenienti più importanti.

E' quindi della massima importanza poter sorvegliare continuamente l'andamento della pressione nei pneumatici del veicolo.

Sono noti documenti che descrivono sistemi di monitoraggio automatico  
15 della pressione dei pneumatici. Questi sistemi trasmettono un segnale correlato con il valore di pressione del pneumatico ad un ricevitore in grado di visualizzare detto valore e/o di avvisare il conducente di un eventuale scostamento del valore della pressione da un livello prefissato.

- 20 Alcuni di tali sistemi sono, ad esempio, descritti nei brevetti americani US 5,540,092, US 5,109,213 e US 5,573,611.

Questi documenti descrivono, rispettivamente, dispositivi rilevatori di pressione ed i rispettivi trasmettitori montati nel gambo della valvola di  
25 gonfiamento, o sulla parete del cerchio, oppure all'interno della struttura del pneumatico.

La presente invenzione si basa sulla percezione del problema dell'affidabilità dei suddetti dispositivi come dipendente dal loro posizionamento sugli elementi costitutivi della ruota.

La Richiedente ha notato che, nel primo caso, tali dispositivi,  
30 interferiscono con il meccanismo di azionamento della valvola stessa, ne aumentano il costo e ne complicano la costruzione riducendone

l'affidabilità.

Nel secondo caso tale soluzione è adatta solo a pneumatici senza camera d'aria (tubeless) e, data la posizione in cui sono applicati, detti dispositivi rischiano di essere danneggiati per cause accidentali.

- 5 Nel terzo caso interferiscono con la struttura del pneumatico e lo possono lesionare.

La Richiedente ha osservato che i sistemi dell'arte nota non sono facilmente sostituibili in caso di rottura, e presentano difficoltà di sostituzione della loro batteria di alimentazione, quando scarica. Ha  
10 anche osservato che tali sistemi possono venire danneggiati durante l'esercizio del pneumatico.

La Richiedente ha inoltre osservato che risulta preferibile non modificare il processo di costruzione nonché la struttura stessa del pneumatico.

La Richiedente ha trovato che la soluzione ai problemi sopra menzionati  
15 può consistere nel predisporre il dispositivo rilevatore di pressione ed il trasmettitore di segnale in una parete della camera d'aria.

In un suo primo aspetto, la presente invenzione si riferisce ad un sistema di controllo della pressione dell'aria nei pneumatici di un autoveicolo comprendente:

- 20 - almeno una ruota pneumatica per veicoli; detta ruota comprendendo un pneumatico montato sul corrispondente cerchio di montaggio, definendo una cavità toroidale;
- una camera d'aria inserita in detta cavità toroidale,
- un dispositivo rivelatore di pressione di detta camera d'aria,
- 25 - un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere un segnale indicativo del valore di detta pressione,
- un dispositivo di ricezione atto a ricevere detto segnale indicativo del valore di pressione, e
- un dispositivo di visualizzazione di detto segnale indicativo del valore  
30 di pressione,
- caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in

detta camera d'aria.

Preferibilmente, detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria, in posizione radialmente Interna.

In particolare detta camera d'aria comprende una boccola e detto  
5 dispositivo di trasmissione è applicato a detta boccola.

Preferibilmente detto dispositivo di trasmissione comprende detto rivelatore di pressione.

Preferibilmente, il sistema comprende un dispositivo di gonfiamento inserito in una parete di detta camera d'aria.

10 Preferibilmente, detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria in posizione diametralmente opposta (a 180°) rispetto a detto dispositivo di gonfiamento.

In una forma di realizzazione detta cavità toroidale è isolabile da un ambiente circostante a pressione atmosferica, e comprende un  
15 dispositivo di gonfiamento privo di elementi di collegamento con detto ambiente circostante a pressione atmosferica, inserito in una parete di detta camera d'aria ed atto a bloccare la posizione circonferenziale di detta camera rispetto al cerchio.

Preferibilmente detta camera d'aria comprende almeno due  
20 compartimenti indipendenti fra loro, ciascuno provvisto con detto dispositivo di gonfiamento.

In particolare, detta camera d'aria comprende due dispositivi di gonfiamento ed un dispositivo di trasmissione.

Preferibilmente, detto dispositivo di gonfiamento comprende un corpo  
25 rigido incorporante una valvola di gonfiamento, una valvola di taratura ed una valvola di scarico.

Preferibilmente, detto dispositivo di trasmissione comprende una batteria di alimentazione, un misuratore di tensione di detta batteria e trasmette il valore della tensione misurata; preferibilmente comprende  
30 anche un sensore di movimento atto a segnalare la rotazione di detta ruota, in modo che detto dispositivo di trasmissione sia alimentato solo

quando la ruota è in movimento.

In un suo secondo aspetto, la presente invenzione si riferisce ad un metodo per il controllo della pressione dell'aria dei pneumatici di un autoveicolo caratterizzato dal fatto di applicare un dispositivo di trasmissione, atto a trasmettere un segnale indicativo del valore di  
5 pressione di un pneumatico, ad una camera d'aria, preferibilmente in posizione radialmente interna alla stessa.

In un suo terzo aspetto, la presente invenzione si riferisce ad una ruota pneumatica per veicoli comprendente:

- 10 - un pneumatico montato sul corrispondente cerchio di montaggio, definendo una cavità toroidale,
  - una camera d'aria inserita in detta cavità toroidale,
  - un dispositivo rivelatore di pressione di detta camera d'aria,
  - un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere un segnale indicativo  
15 del valore di detta pressione,
- caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria.

In un suo quarto aspetto, la presente invenzione si riferisce ad una camera d'aria per pneumatici per ruote di veicoli, elasticamente  
20 espandibile per immissione di fluido in pressione nel suo volume interno, detta camera d'aria essendo alloggiata nella cavità definita dal pneumatico montato sul corrispondente cerchio, comprendente un dispositivo per l'immissione e l'estrazione di detto fluido rispettivamente in e da detto volume interno, un dispositivo atto a trasmettere un  
25 segnale indicativo del valore di pressione di detta camera d'aria, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita ma non  
30 esclusiva della presente invenzione nei suoi differenti aspetti.

Tale descrizione sarà esposta qui di seguito con riferimento agli uniti

disegni, forniti a solo scopo indicativo e, pertanto non limitativo, nei quali:

- la figura 1 illustra uno schema a blocchi della sezione di trasmissione del dispositivo per il controllo della pressione dell'aria;
- 5 - la figura 2 illustra uno schema a blocchi della sezione di ricezione del dispositivo per il controllo della pressione dell'aria;
- la figura 3 illustra una forma di realizzazione della sezione di trasmissione del dispositivo per il controllo della pressione dell'aria;
- 10 - la figura 4 rappresentata una sezione di una camera d'aria di un pneumatico secondo una forma di realizzazione della presente invenzione;
- la figura 5 illustra una sezione retta assiale parziale di un pneumatico montato sul rispettivo cerchio comprendente una camera d'aria;
- 15 - la figura 6 illustra una forma di realizzazione di una camera d'aria secondo l'invenzione;
- la figura 7 illustra una sezione di una camera d'aria di un pneumatico secondo una diversa forma di realizzazione della presente invenzione;
- 20 - la figura 8 illustra una sezione di una camera d'aria di un pneumatico secondo una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione.

In figura 1 è rappresentato lo schema a blocchi del trasmettitore 600 del dispositivo per il controllo della pressione dell'aria nei pneumatici di  
25 un veicolo. Si tratta di un circuito elettronico alimentato a batteria che trasmette tramite onde elettromagnetiche, preferibilmente in radiofrequenza ad onde corte, in un campo di frequenze compreso fra 100 kHz e 1000 MHz, ancor più preferibilmente in forma digitale,  
30 informazioni relative ai parametri di funzionamento dei pneumatici, in particolare ma non esclusivamente relative alla pressione di



gonfiamento. Tale trasmettitore 600, installato all'interno di ogni pneumatico dell'autoveicolo comprende sia il circuito elettronico sia la batteria di alimentazione. Per ridurre al minimo le dimensioni, il trasmettitore 600 utilizza preferibilmente, in modo di per se noto, la tecnologia di montaggio dei componenti SMD (Surface Mounting Device), mentre per ridurre al minimo i consumi sono preferibilmente utilizzati componenti elettronici di tipo CMOS.

Tale trasmettitore 600 comprende una batteria 601 che rappresenta la fonte di energia di alimentazione del trasmettitore 600. Essa è preferibilmente costituita da diversi elementi al litio inseriti in un apposito contenitore e collegati in serie; la batteria 601 fornisce una tensione di 4.0 V ed ha una capacità di 150 mAh.

La batteria 601 è connessa ad un regolatore di tensione 603 che regola la tensione di alimentazione proveniente dalla batteria 601 stabilizzandola a 3 V. Il regolatore di tensione 603 è preferibilmente un circuito integrato a bassa corrente d'assorbimento e minima differenza di tensione ingresso/uscita, ad esempio il circuito integrato MC78LC30 del fornitore Motorola.

L'uscita del regolatore di tensione 603 è connessa ad un microcontrollore 604 (ad esempio PIC16LC711 del fornitore Microchip).

Al microcontrollore 604 è affidato il compito di gestione del trasmettitore 600 secondo una logica programmata, memorizzata al suo interno, descritta successivamente. Esso riceve le informazioni da almeno un sensore di pressione 605, un misuratore di tensione 606 e preferibilmente anche da un interruttore accelerometrico 602. Il microcontrollore 604 elabora le informazioni ricevute e le invia ad un circuito trasmettitore 607 che a sua volta lo irradia mediante una antenna 608.

Il sensore di pressione 605, che misura la pressione di gonfiaggio del pneumatico è ad esempio il sensore SM5310-060AH del fornitore Exar. Si tratta di un sensore di pressione compensato in temperatura. Per

ridurre il consumo della corrente di alimentazione, il sensore di pressione 605 è alimentato solo quando il microcontrollore 604 richiede una lettura.

Il misuratore di tensione 606, connesso direttamente alla batteria 601, verrà letto dal microcontrollore 604 ogni qualvolta è richiesto lo stato di carica della batteria 601.

L'interruttore accelerometrico 602, ad esempio il modello 6200-9 del fornitore Aerodyne, in funzione di sensore di movimento, possiede dei contatti i quali si chiudono automaticamente al raggiungimento di un valore di accelerazione predefinito. Quando la ruota è messa in movimento e l'interruttore accelerometrico 602 raggiunge il valore di accelerazione predefinito, ad esempio 1,5 g, esso chiude i propri contatti informando in questo modo il microcontrollore 604 che il veicolo è in movimento. In alternativa all'interruttore accelerometrico 602 è possibile utilizzare altri modelli di sensori di movimento, preferibilmente del tipo insensibile alla forza di gravità, ad esempio di tipo piezoelettrico.

Il circuito trasmettitore 607 è un circuito stabilizzato in frequenza mediante un risuonatore SAW (Surface Acoustic Wave), alla frequenza di 433.92 MHz. Esso è connesso direttamente alla batteria 601 in modo di poter disporre della massima tensione disponibile. E' in grado di erogare una potenza di circa 4 mW, con una modulazione tipo ASK (Amplitude Shift Key).

L'antenna 608 è realizzata con un corto spezzone di filo la cui lunghezza dipende dalla frequenza di trasmissione, nel caso della frequenza di trasmissione pari a 433.92 MHz, esso è lungo circa 5 cm.

In figura 2 è rappresentato lo schema a blocchi della sezione di ricezione 700 del dispositivo per il controllo della pressione dell'aria dei pneumatici. Si tratta di un circuito elettronico alimentato dalla batteria dell'auto. Il segnale viene ricevuto dall'antenna 701 che è connessa ad un ricevitore 702 (ad esempio il modello RXNB-CE/433 del fornitore

Auréli). Il segnale ricevuto, opportunamente convertito, è inviato ad un microcontrollore 703 (ad esempio PIC16LC711 del fornitore Microchip). Il microcontrollore 703 pilota, in accordo al programma registrato su esso, un sistema di visualizzazione 704 delle informazioni ricevute. Il  
5 sistema di visualizzazione 704 può essere realizzato in due versioni, individuabili automaticamente dal microcontrollore 703 in base al consumo di corrente. Una prima forma di realizzazione del sistema di visualizzazione 704, comprende una coppia di diodi led per ogni ruota, che indicano rispettivamente, mediante un cambiamento di colore, che il  
10 pneumatico presenta una pressione inferiore ad un valore prefissato preventivamente, e che la batteria di alimentazione del trasmettitore 600 si sta scaricando. Una diversa forma di realizzazione secondo l'invenzione comprende un visualizzatore che indica, in forma digitale, il valore di pressione di ciascun pneumatico, ed il valore della tensione di  
15 batteria.

Il microcontrollore 703 si adegua automaticamente al sistema di visualizzazione 704 utilizzato scegliendo la relativa metodologia di pilotaggio.

Il funzionamento del sistema per il controllo della pressione dell'aria in  
20 accordo ai programmi memorizzati nei microcontrollori 604 e 703 avviene nel modo seguente.

Quando l'autoveicolo si mette in movimento e la forza centrifuga raggiunge 1,5 g, che corrisponde a circa 8 Km/h, il trasmettitore 600 viene alimentato, il microcontrollore 604 legge il valore del sensore di  
25 pressione 605, il valore della tensione della batteria 601 e trasmette le informazioni per 14 volte consecutive. A questo punto, per risparmiare l'energia della batteria, il microcontrollore 604 si pone in uno stato di completa inattività per un primo periodo di tempo prefissato (ad esempio 2,3 s); in questo periodo rimangono in funzione solo le  
30 memorie e un oscillatore (all'interno del microcontrollore 604) di temporizzazione. Al termine di questo primo periodo, esso controlla se è

passato un secondo periodo di tempo prefissato (intervallo che definisce il tempo tra letture successive dei sensori), ad esempio 3 minuti, in caso negativo si pone di nuovo in stato di inattività, per un tempo ad esempio pari al precedente, in caso positivo legge di nuovo il sensore di pressione. Nel caso in cui è trascorso un terzo periodo di tempo prefissato (intervallo tra trasmissioni successive), ad esempio 21 minuti dall'ultima trasmissione, o nel caso in cui viene riscontrata una differenza di pressione tra le ultime misure effettuate, superiore ad una soglia prefissata, esso effettua una nuova trasmissione (preferibilmente per 14 volte consecutive) delle informazioni correlate.

Per evitare che le trasmissioni dei vari trasmettitori 600 si sovrappongano, esse vengono scalate temporalmente. In particolare, la pluralità dei trasmettitori 600 installati su un autoveicolo ha un numero di identificazione. Ad ogni numero di identificazione è associato un tempo prefissato di ritardo ad esso proporzionale. La trasmissione del segnale avviene al tempo di trasmissione precedentemente definito (21 minuti o al verificarsi di una anomalia) più il tempo di ritardo prima definito. In questo modo le trasmissioni sono scalate temporalmente tra di loro e non si sovrappongono, evitando l'eventuale perdita dell'informazione.

Quando l'autoveicolo si ferma e l'interruttore accelerometrico 602 apre i suoi contatti il microcontrollore 604 fa in modo che i circuiti del trasmettitore 600 siano alimentati e rimangano in funzione ancora per un periodo di tempo prefissato, ad esempio compreso fra 30 minuti e 2 ore, dopo di che vengono posti in uno stato di completa inattività fino a quando l'autoveicolo si mette di nuovo in movimento. In questo modo si distingue tra le fermate temporanee del veicolo (ad esempio soste al semaforo o code di traffico), in cui il sistema deve rimanere in funzione e le fermate prolungate (ad esempio in parcheggio), in cui il sistema può essere spento.

A causa di distorsioni del segnale dovuto a riflessioni del segnale radio, o a cali di portante causati dalla rotazione della ruota e quindi del

continuo cambiamento di posizione dell'antenna (diversa polarizzazione delle due antenne di trasmissione e ricezione), o di interferenze di origine elettromagnetica, il segnale può raggiungere il ricevitore 702 in forma distorta o incompleta. Sono stati quindi implementati  
5 accorgimenti per limitare al minimo l'eventuale errata interpretazione del segnale ricevuto.

Le informazioni sono trasmesse dal trasmettitore 600 mediante una modulazione di tipo ASK, tramite sequenze successive di bit dove il numero totale di bit di una sequenza è pari a 26, e comprende un bit di  
10 start della durata pari al 120% del periodo di bit.

Ogni trasmissione effettuata da ogni trasmettitore 600 viene ripetuta per un numero prefissato di volte, ad esempio per 14 volte consecutive. Il microcontrollore 703, tramite una logica registrata in memoria, ad esempio verificando la durata del periodo del singolo bit e del suo  
15 semiperiodo, analizza la prima sequenza di bit ricevuta e solo se tutti i bit che la compongono sono entro una tolleranza prefissata l'intera trasmissione viene accettata. Nel caso in cui uno o più bit dovessero essere fuori tolleranza, la sequenza di bit non sarà accettata interamente, ma verranno accettati e memorizzati solo il valore e la  
20 posizione di quel bit ricevuti correttamente. Ricevendo lo stesso segnale 14 volte consecutive il sistema sarà in grado di ricostruire l'intera sequenza, aggiungendo in memoria i bit inizialmente mancanti, ma ricevuti successivamente, durante l'intera sequenza di quattordici trasmissioni. Quando i pneumatici, e quindi i relativi dispositivi per il  
25 controllo della pressione dell'aria (trasmettitori 600 e ricevitore 700), sono montati su un autoveicolo per la prima volta, la loro inizializzazione avviene in modo automatico. I pneumatici, una volta messi in movimento trasmettono le informazioni come precedentemente descritto. Il microcontrollore 703 memorizza il codice di identificazione  
30 del trasmettitori, e quindi delle ruote, presenti sull'autoveicolo. Il microcontrollore 703 è programmato in modo da confrontare tale codice

di identificazione con quello delle trasmissioni successive, e accettare solo il codice ricevuto più volte consecutivamente, scartando i codici di identificazione errati (diversi da quelli memorizzati all'inizializzazione) ad esempio trasmessi da un'altra autovettura, avente lo stesso sistema di controllo della pressione, presente nelle vicinanze. Questa funzione è sempre attiva per evitare che la trasmissione di qualche trasmettitore non appartenente all'autoveicolo si inserisca nel sistema di controllo del veicolo stesso. Inoltre permette di non dover effettuare alcuna inizializzazione manuale dei dispositivi per il controllo della pressione dell'aria in caso di sostituzione di uno o più pneumatici, e/o dei trasmettitori.

Il trasmettitore 600, compreso di batterie, è preferibilmente realizzato e contenuto in un contenitore 801 di forma cilindrica, come rappresentato in figura 3. Ha un filetto 802 (ad esempio M 16, passo 0.75) per poter essere assicurato ad una boccola filettata 21, ed una flangia 803 che va in battuta sulla boccola 21. Le misure di tale contenitore 801 senza la flangia 803 sono pari a 14.75 mm di diametro esterno e 30 mm di lunghezza, per un peso complessivo di circa 10 grammi.

La filettatura 802 consente una rapida sostituzione del trasmettitore 600 in caso di manutenzione dello stesso. Inoltre l'applicazione del trasmettitore 600 può avvenire al momento del montaggio della camera d'aria nel pneumatico, evitando quindi possibili danneggiamenti durante la movimentazione delle camere.

In figura 4 è rappresentata una sezione di una camera d'aria 900 di un pneumatico secondo una forma preferita di realizzazione della presente invenzione. Si nota un trasmettitore 600 applicato ad una boccola filettata 21 ed una valvola di gonfiaggio 450 di tipo tradizionale. La valvola di gonfiaggio 450 comprende una base 451, al cui interno è disposto il meccanismo di attivazione per le operazioni di gonfiamento e sgonfiamento, ed un involucro cilindrico 452 (gambo), fissato alla base 451.

Il gambo 452 della valvola è solitamente alloggiato in un apposito foro previsto sulla superficie di base del cerchio, e più esattamente sulla parete del canale, dal quale emerge nell'ambiente esterno, a pressione atmosferica, con la corrispondente estremità chiusa da un cappuccio.

- 5 Il trasmettitore 600 per il controllo della pressione dell'aria dei pneumatici di un autoveicolo, è applicato a detta camera d'aria convenzionale preferibilmente in posizione diametrale (a  $180^\circ$ ) rispetto alla valvola di gonfiaggio 450 in modo che i pesi siano distribuiti in modo equilibrato così che il pneumatico non sia sbilanciato durante la
- 10 rotazione.

Preferibilmente, il trasmettitore 600 è posto nella parte di parete radialmente interna (sulla superficie di intradosso) della camera d'aria 400 in modo da affacciarsi verso il canale centrale del cerchio su cui verranno montati la camera d'aria ed il pneumatico. In questo modo vi è

15 spazio sufficiente per contenere la parte sporgente del trasmettitore 600 e la boccola 21; inoltre essi non vengono in contatto con la superficie radialmente interna del pneumatico evitando possibili danni sia al pneumatico (abrasioni) che al trasmettitore 600.

In figura 5 con 1 è indicata, con vista parziale in sezione retta, una

20 ruota per veicoli comprendente un pneumatico 2, un cerchio 3 e una camera d'aria 4 inserita nella cavità delimitata fra pneumatico e cerchio. Il pneumatico 2, nel caso illustrato è di tipo tradizionale ed in ogni caso di scarsa rilevanza agli effetti dell'invenzione; esso comprende una carcassa toroidale 5, fianchi 6 terminanti in una coppia di talloni 7, una

25 fascia battistrada 8 provvista sulla sua superficie radialmente esterna di un adeguato disegno battistrada includente incavi 100 e lamelle 105, ed eventualmente una struttura di cintura 50 interposta, in corona al pneumatico, fra carcassa e fascia battistrada; tale struttura usualmente comprendente una pluralità di strisce di tessuto gommato, radialmente

30 sovrapposte, rinforzate con cordicelle tessili o metalliche, parallele fra loro in ciascuna striscia ed incrociate rispetto alle strisce adiacenti e

preferibilmente disposte parallele al piano equatoriale nella striscia radialmente più esterna.

Il cerchio 3 comprende una superficie di base 9 provvista di un canale centrale 10 e di due sedi tallone 11, laterali al canale, su cui appoggiano  
5 in battuta i talloni del pneumatico; ciascuna sede è delimitata assialmente fra una superficie radiale d'estremità (balconata) 12 in posizione assialmente esterna ed un rilievo anulare 13 assialmente interno.

Nella parete del canale 10 è convenientemente ricavato un foro 44  
10 entro il quale è montata una comune valvola di gonfiamento 90 per pneumatici senza camera.

La camera d'aria 4 è preferibilmente stampata e vulcanizzata in forma toroidale così da mantenere la memoria di tale forma: in altre parole, quando soggetta a sollecitazioni meccaniche che la deformano, è in  
15 grado di originare reazioni elastiche atte a farle riacquistare la forma originale, non deformata. In particolare, e più preferibilmente, la camera d'aria viene stampata e vulcanizzata con una forma toroidale avente un volume interno non inferiore ad un terzo del volume finale di utilizzo.

20 Risulta particolarmente conveniente, per i pneumatici a sezione "ribassata", l'uso di una camera (figura 6) preferibilmente suddivisa in due compartimenti circonferenziali A e B, distinti da una parete centrale 110 di maggior rigidità rispetto ai fianchi 115, quale quella descritta nella domanda di brevetto europeo No. 97EP830600.9 depositata dalla  
25 stessa richiedente.

Tale camera d'aria è suddivisa in almeno due parti circonferenziali distinte, separate da una parete longitudinale, attribuendo a detta parete, e preferibilmente anche alla zona ad essa circostante, una rigidità maggiore della parte più assialmente esterna, cioè dei fianchi  
30 della camera d'aria, in modo tale che durante il gonfiamento della camera all'interno del pneumatico l'espansione della camera in senso



assiale sia maggiore di quella in senso radiale così da portare la sua porzione centrale a contatto con la zona del battistrada contemporaneamente al completo adattamento dei fianchi contro i fianchi del pneumatico, evitando l'insorgere di anomale tensioni entro le  
5 pareti della camera.

Tale camera può essere preferibilmente ottenuta realizzando i fianchi della camera d'aria separatamente dalla parte centrale della stessa, unendo poi fra loro le parti distinte, convenientemente per adesione chimica dei relativi materiali elastomerici durante la vulcanizzazione  
10 della camera.

Naturalmente, la camera d'aria può essere formata in qualunque altro conveniente modo, e di qualunque tipo, tanto monovolume quanto con un numero di compartimenti maggiore di due, comunque disposti.

Ai fini del gonfiaggio e dello sgonfiaggio dei compartimenti in cui è  
15 suddivisa la camera d'aria ciascun compartimento sarà provvisto di un relativo dispositivo 14 (figura 5), privo di qualsiasi elemento di collegamento con l'ambiente esterno passante attraverso il cerchio.

Tale dispositivo 14 risulta vantaggioso nei regimi di forti accelerazioni del veicolo in cui si riscontra la possibilità di uno slittamento del  
20 pneumatico rispetto al cerchio con conseguente elevato rischio di lacerazione della camera alla base della valvola o di tranciatura del gambo della valvola, cui consegue l'immediato degonfiamento del pneumatico e relativa perdita di stabilità del veicolo, con grave rischio per l'incolumità del guidatore e dei passeggeri del veicolo stesso.

25 Il dispositivo 14 di gonfiamento, sgonfiamento e taratura della camera d'aria comprende un corpo rigido 15, preferibilmente in materiale plastico o leghe metalliche leggere. Il corpo rigido 15, di configurazione preferibilmente cilindrica, è montato all'interno di una apposita boccola filettata 21 (fig. 6) delimitante una apertura circolare passante, ricavata  
30 nel materiale elastomerico della superficie radialmente interna (intradosso) della camera d'aria.

Preferibilmente, il suddetto corpo rigido 15 (diametro esterno 14.75 mm e lunghezza 30 mm) comprende una porzione anulare della sua superficie esterna filettata (ad esempio filetto M 16 passo 0.75), per consentire il suo avvitamento entro la boccola 21, ed una flangia di base  
s 20 che consente di fissare la sua posizione rispetto alla boccola. Il corpo rigido 15 ha un peso complessivo di circa 10 grammi.

Come risulta chiaramente dalle figure 5 e 6, il suddetto corpo rigido 15 è completamente privo di qualsiasi elemento di collegamento con l'ambiente esterno alla ruota. Inoltre, la camera d'aria provvista di tale  
10 dispositivo è libera di spostarsi in qualsiasi posizione all'interno della cavità delimitata dal pneumatico e dalla parete del cerchio.

In particolare, il gonfiamento della camera è attuato immettendo aria in pressione nello spazio compreso fra pneumatico e cerchio, in modo da deformare la camera rispetto alla sua conformazione iniziale, creando in  
15 tal modo una differenza di pressione fra il volume interno della camera e lo spazio esterno, attendendo quindi il ristabilimento dell'equilibrio fra le pressioni nei suddetti ambienti, corrispondente al ritorno della camera nella sua configurazione originale, indeformata. Successivamente si lascia defluire nell'ambiente circostante l'aria presente all'esterno della  
20 camera, consentendo in tal modo l'espansione della camera stessa fino al riempimento completo della cavità compresa fra pneumatico e cerchio.

In seguito, il valore corretto e prefissato di pressione d'aria all'interno della camera si raggiunge facendo defluire l'aria in sovrappressione  
25 rispetto al valore desiderato, tramite un dispositivo opportunamente tarato su detto valore.

La valvola, priva di elementi di collegamento con l'ambiente esterno, può anche comprendere uno o più elementi indipendenti (di immissione, di taratura e di scarico) separati uno dall'altro, come pure essere priva  
30 di taluno di detti elementi.

In figura 7 è rappresentata una sezione di una camera d'aria 900 di un

pneumatico secondo una forma di realizzazione della presente invenzione dove si nota un trasmettitore 600 applicato ad una prima boccola filettata 21 ed un dispositivo 14 di gonfiamento, sgonfiamento e taratura della camera d'aria applicato ad una seconda boccola filettata 21, preferibilmente posta in posizione diametralmente opposta (a 180° circa) dalla prima per un'equilibrata distribuzione dei pesi.

Preferibilmente, il dispositivo 14 ed il trasmettitore 600 sono posizionati verso l'interno della camera d'aria 900 in modo che, quando montata sul rispettivo cerchio, essi si affaccino verso il canale centrale del cerchio stesso. In questo modo vi è spazio sufficiente per l'alloggiamento di tali dispositivi.

In figura 8 è rappresentata una sezione di una camera d'aria 1000, suddivisa in due compartimenti circolarziali A e B, secondo una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione. Un trasmettitore 600 è applicato ad una prima boccola filettata 21 del compartimento A ed un dispositivo di gonfiaggio 14 ad una seconda boccola filettata 21 del compartimento A posta a 180° dalla prima per bilanciare i pesi.

Per una camera d'aria 1000, suddivisa in due compartimenti circolarziali A e B, sono necessari due dispositivi di gonfiaggio 14, uno per camera. Un unico trasmettitore 600 è invece sufficiente per avvertire le variazioni di pressione dei due compartimenti della camera d'aria.

Nel caso di utilizzo di un solo trasmettitore 600 è preferibile utilizzare un dispositivo di bilanciamento 1001 per equilibrare i pesi della camera d'aria 1000. In tal caso un dispositivo di gonfiaggio 14 è applicato ad una prima boccola filettata 21 del compartimento B ed un dispositivo di bilanciamento 1001 ad una seconda boccola filettata 21 del compartimento B, posta a 180° dalla prima per bilanciare i pesi.

Il dispositivo di bilanciamento 1001 è preferibilmente costituito da un contenitore dello stesso tipo del contenitore 801 e preferibilmente dello

stesso peso degli altri elementi applicati alla camera, con lo scopo di bilanciare e distribuire uniformemente i pesi della camera d'aria e quindi del pneumatico.

Una maggiore sensibilità si può ottenere con due trasmettitori 600, uno  
s per camera.

## RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo della pressione dell'aria dei pneumatici di un autoveicolo comprendente:
  - almeno una ruota pneumatica per veicoli; detta ruota comprendendo un pneumatico montato sul corrispondente cerchio di montaggio, definendo una cavità toroidale,
  - una camera d'aria inserita in detta cavità toroidale,
  - un dispositivo rivelatore di pressione di detta camera d'aria,
  - un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere un segnale indicativo del valore di detta pressione,
  - un dispositivo di ricezione atto a ricevere detto segnale indicativo del valore di pressione, e
  - un dispositivo di visualizzazione di detto segnale indicativo del valore di pressione,
- 15 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in detta camera d'aria.
2. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria in posizione radialmente interna.
- 20 3. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che comprende una boccola fissata nella parete di detta camera d'aria, con detto dispositivo di trasmissione applicato a detta boccola.
4. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di trasmissione comprende detto rivelatore di
- 25 pressione.
5. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che comprende un dispositivo di gonfiamento inserito in una parete di detta camera d'aria.
6. Sistema in accordo alla rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto
- 30 che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria in una posizione diametrale rispetto a detto dispositivo di

gonfiamento.

7. Sistema in accordo alla rivendicazione 5 con detta cavità toroidale isolabile da un ambiente circostante a pressione atmosferica, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di gonfiamento è privo di  
5 elementi di collegamento con detto ambiente circostante a pressione atmosferica, atti a bloccare la posizione circonferenziale di detta camera rispetto a detto cerchio.

8. Sistema in accordo alla rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che comprende una camera d'aria con almeno due compartimenti  
10 indipendenti fra loro, ciascuno provvisto con detto dispositivo di gonfiamento.

9. Sistema in accordo alla rivendicazione 8 caratterizzato dal fatto che detta camera d'aria comprende due dispositivi di gonfiamento ed un dispositivo di trasmissione.

10. Sistema in accordo alla rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di gonfiamento comprende un corpo rigido incorporante una valvola di gonfiamento, una valvola di taratura ed una  
15 valvola di scarico.

11. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto  
20 che detto dispositivo di trasmissione comprende una batteria di alimentazione, un misuratore di tensione di detta batteria e trasmette il valore della tensione misurata tramite un segnale in radiofrequenza.

12. Sistema in accordo alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di trasmissione comprende un sensore di  
25 movimento atto a segnalare la rotazione di detta ruota, in modo che detto dispositivo di trasmissione sia alimentato quando la ruota è in movimento.

13. Metodo per controllo della pressione dell'aria dei pneumatici di un autoveicolo tramite un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere in  
30 radiofrequenza un segnale indicativo del valore di detta pressione caratterizzato dal fatto di applicare detto dispositivo di trasmissione a

detta camera d'aria in posizione radialmente interna.

14. Ruota pneumatica per veicoli comprendente:

- un pneumatico montato sul corrispondente cerchio di montaggio, definendo una cavità toroidale;

5 - una camera d'aria inserita in detta cavità toroidale;

- un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere in radiofrequenza un segnale indicativo del valore di pressione di detta camera d'aria, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete detta camera d'aria.

10 15. Camera d'aria per pneumatici per ruote di veicoli, elasticamente espandibile per immissione di fluido in pressione nel suo volume interno, comprendente un dispositivo per l'immissione e l'estrazione di detto fluido rispettivamente in e da detto volume interno, ed un dispositivo  
15 atto a trasmettere in radiofrequenza un segnale indicativo del valore di pressione di detta camera d'aria caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria.

## RIASSUNTO

Un sistema di controllo della pressione dell'aria nei pneumatici di un autoveicolo comprende un pneumatico montato sul corrispondente cerchio di montaggio, così da definire una cavità toroidale, una camera  
5 d'aria inserita in detta cavità toroidale, un dispositivo rivelatore di pressione di detta camera d'aria, un dispositivo di trasmissione atto a trasmettere in radiofrequenza un segnale indicativo del valore di pressione di detta camera d'aria, un dispositivo di ricezione atto a ricevere detto segnale indicativo del valore di pressione, ed un  
10 dispositivo di visualizzazione di detto segnale indicativo del valore di pressione, montato sul veicolo, e si caratterizza per il fatto che detto dispositivo di trasmissione è inserito in una parete di detta camera d'aria.

15 Fig. 5



1/4

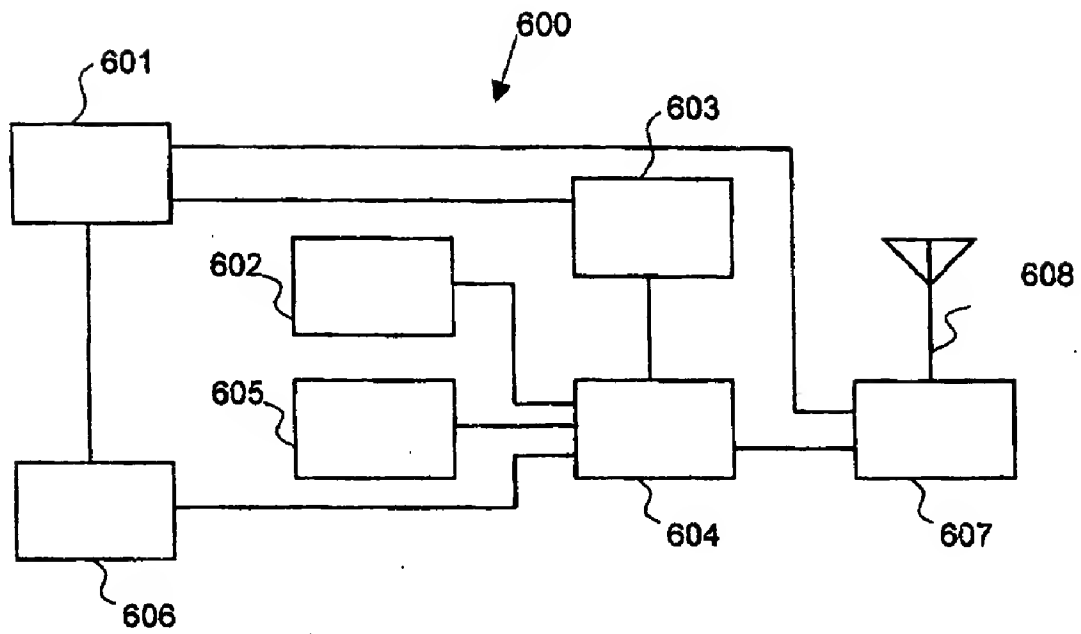


Fig. 1

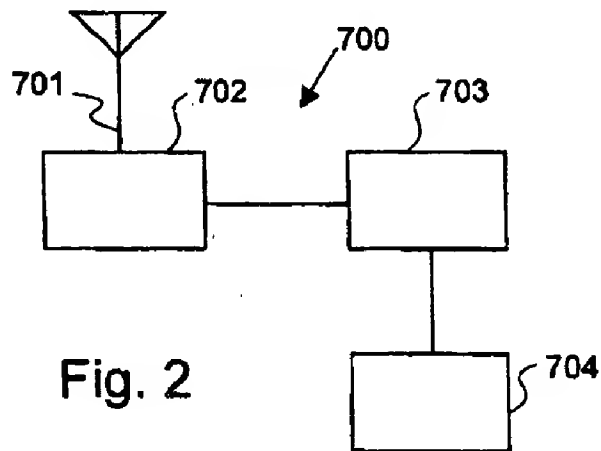


Fig. 2

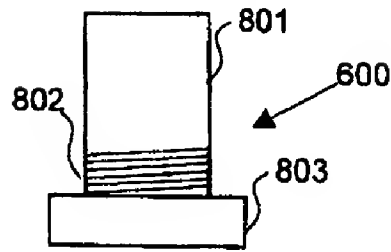


Fig. 3

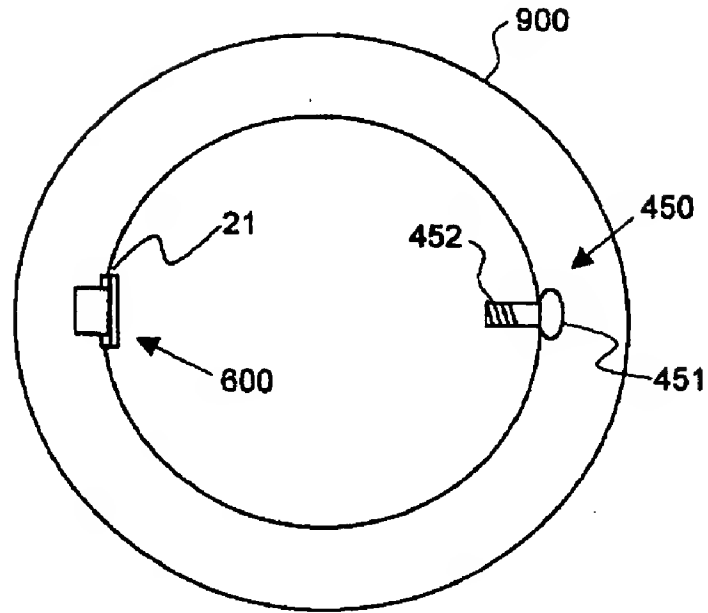


Fig. 4

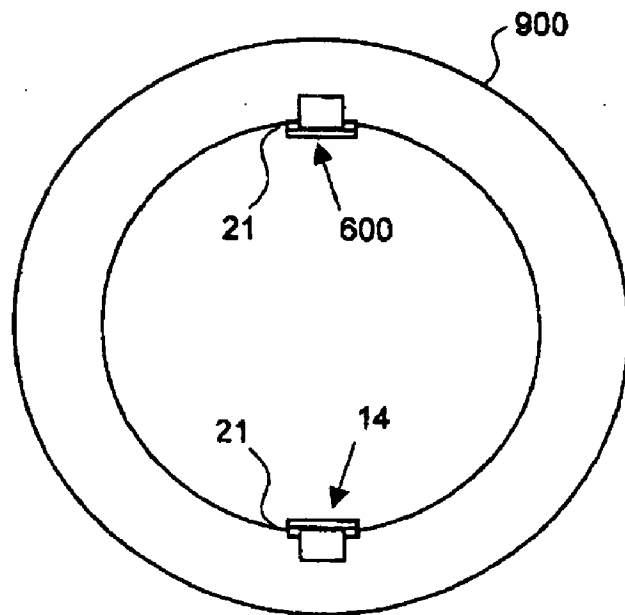


Fig. 7

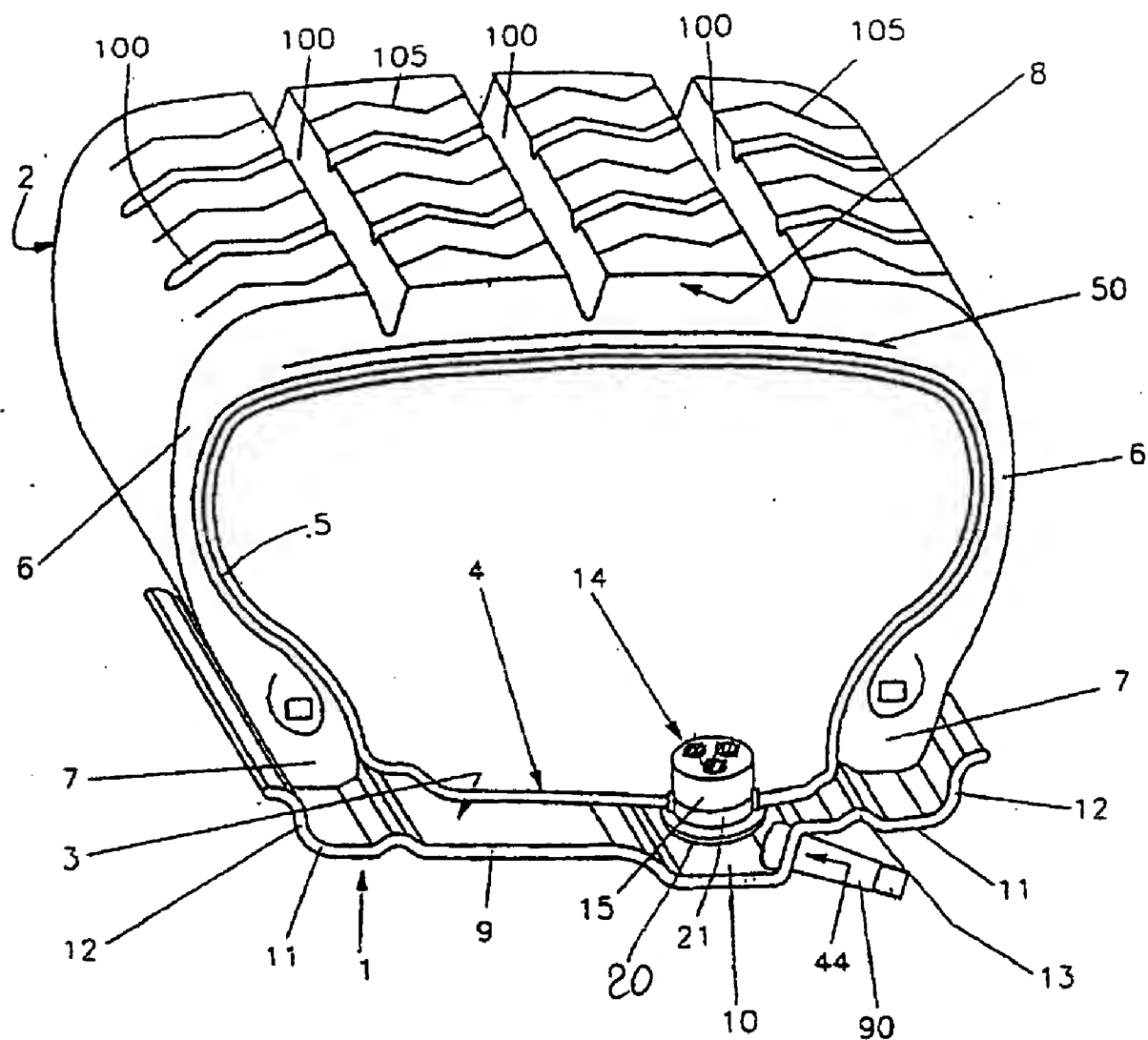


Fig. 5

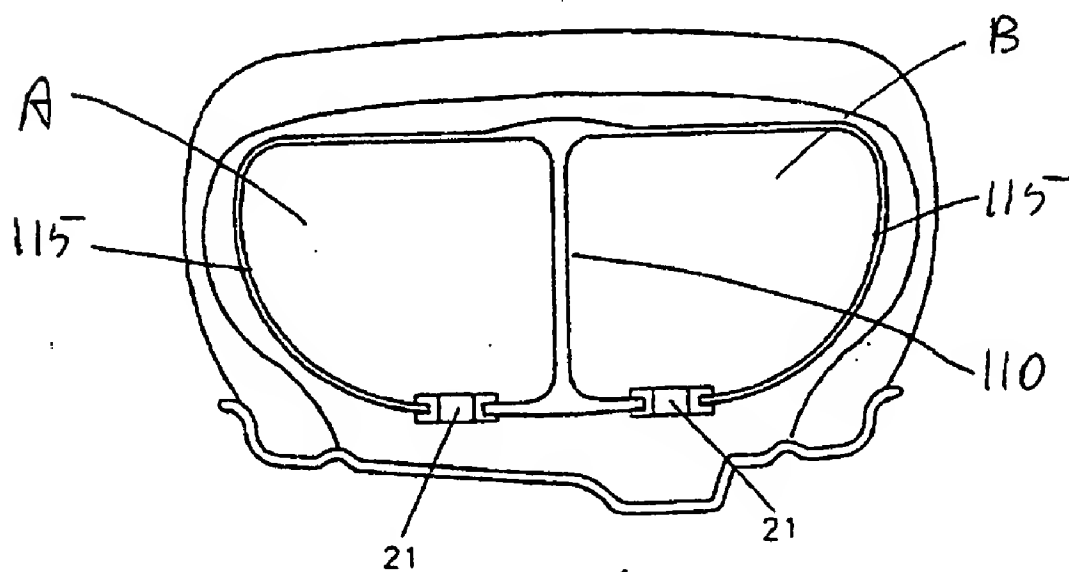


Fig. 6

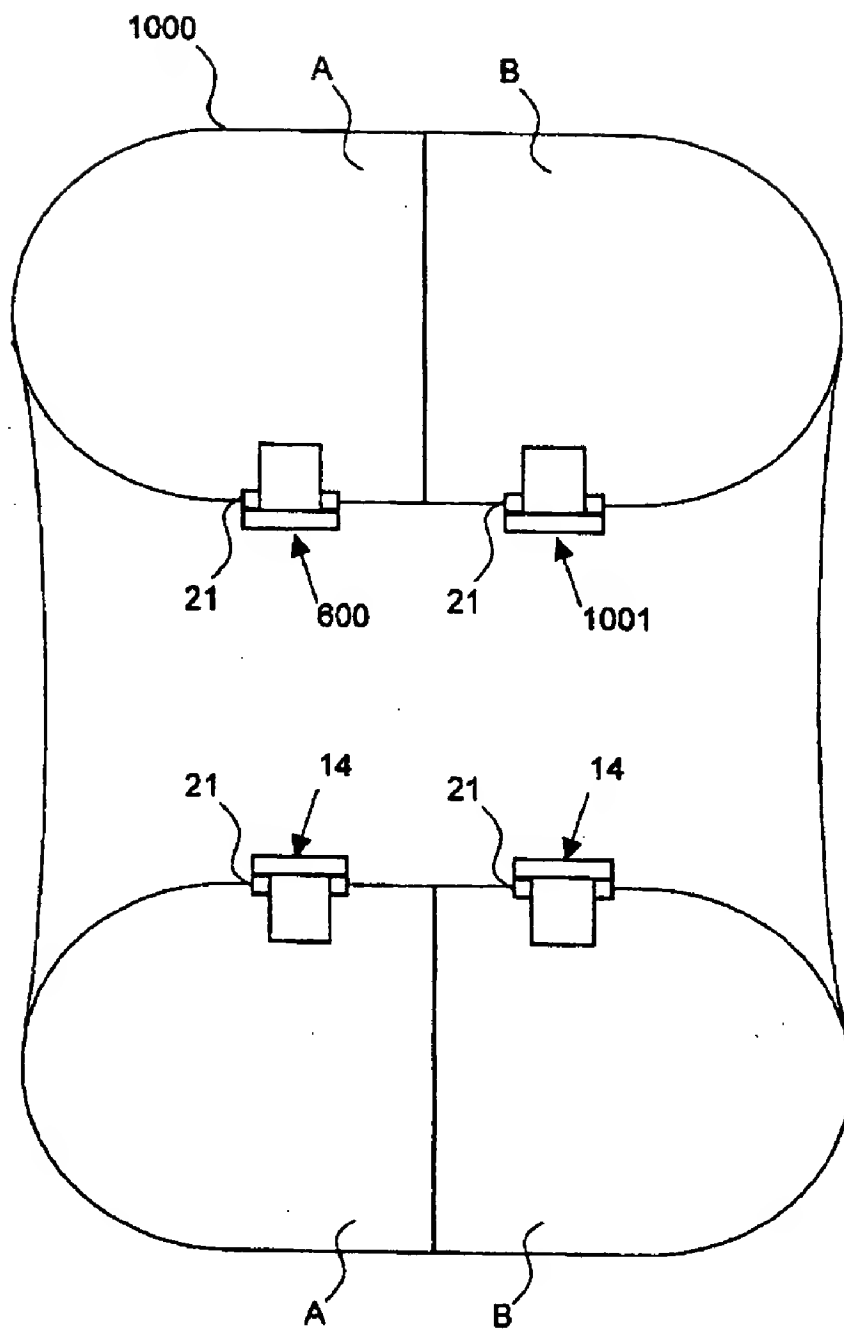


Fig. 8